

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO-WYWIEWNA Z ODZYSKIEM**  
**CIEPŁA W POMIESZCZENIU „SALI RYTMIKI” W BUDYNKU MIEJSKIEGO**  
**OŚRODKA KULTURY W KOWARACH NA UL.SZKOLNEJ 2**

## 1. WSTĘP.

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła w pomieszczeniu „sali rytmiki” w budynku Miejskiego Ośrodka Kultury na ul. Szkolnej 2 w Kowarach.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z robotami instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła w pomieszczeniu „sali rytmiki” w budynku Miejskiego Ośrodka Kultury w Kowarach.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Użyte w ST wymienione poniżej określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w cz. A. WYMAGANIA OGÓLNE.

## 2. MATERIAŁY.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w cz. A Wymagania Ogólne niniejszej specyfikacji.

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące wyrobów instalacyjnych :

Wyroby instalacyjne powinny posiadać:

- certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru polskich
- norm, europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego uznaną za zgodną z wymaganiami podstawowymi, a następnie być oznaczone znakiem CE
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta w przypadku wyrobów podanych w wykazie Komisji Europejskiej jako mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa
- na opakowaniach materiałów stosowanych do wykonania robót instalacyjnych powinien znajdować się termin przydatności do stosowania

Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów instalacyjnych.

Przyjęcie materiałów na budowie.

Podstawę przyjęcia wyrobów instalacyjnych na budowę stanowią:

- dokumentacja projektowa
- dokumenty producenta
- sprawdzenie oznaczenia wyrobów
- sprawdzenie zgodności wybranych właściwości wyrobów z dokumentacją projektowo-techniczną

Na budowę mogą być przyjęte jedynie wyroby wymienione w dokumentacji projektowej.

Producent jest zobowiązany dostarczyć dla każdego wyrobu certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności z dokumentem odniesienia lub deklarację zgodności dla partii wyrobu oraz kartę katalogową wyrobu lub wytyczne stosowania.

Wyroby instalacyjne mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące wymagania:

- odpowiadają wyrobom wymienionym w dokumentacji projektowej,
- są właściwie opakowane i oznakowane
- spełniają wymagane właściwości wykazane w odpowiednich dokumentach
- mają deklarację zgodności, certyfikat zgodności

Przyjęcie wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Wszystkie materiały instalacyjne powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz według odpowiednich norm wyrobu.

Dopuszcza się stosowanie materiałów i urządzeń zamiennych o parametrach nie niższych niż wskazane w dokumentacji projektowej.

### Przewody wentylacyjne

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej i systemie CLIMAVER A2 Plus, zgodnie z dokumentacją projektową. Materiał powinien być jednorodny, powierzchnia pokryć ochronnych powinna nie mieć ubytków, pęknięć, nalotów i tym podobnych wad. Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i zagnieceń. Wymiary przewodów powinny być zgodne z PN-EN 1505 i PN-EN 1506. Szczelność przewodów powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-76001. Wykonanie przewodów powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-03434. Połączenia przewodów powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-76002.

### Podpory

Podpory powinny się charakteryzować odpowiednią wytrzymałością wynikającą z odległości podparć i sztywności kanałów wentylacyjnych montowanych z blachy stalowej ocynkowanej i w systemie CLIMAVER A2 Plus. Zamocowania powinny przenosić obciążenia przewodów i elementów instalacji, materiału izolacyjnego. Zamocowania muszą uwzględniać minimum 1,5 krotny współczynnik bezpieczeństwa.

### Izolacje cieplne

Do połączeń elementów izolacji termicznej i do napraw uszkodzeń należy stosować samoprzylepne folie aluminiowe. Elementy izolacji termicznej przewodów wentylacyjnych powinny być przeznaczone do wykonywanych prac co powinno być uwidocznione w atestach materiałów.

### Otworki rewizyjne

Czyszczenie wewnętrzne instalacji powinno być umożliwione przez zastosowanie specjalnych otworów rewizyjnych w kanałach. Wykonanie otworów rewizyjnych powinno umożliwiać czyszczenie kanałów z wykorzystaniem dostępnej lokalnie technologii i nie powinno obniżać szczelności przewodów, własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Pokrywy otworów rewizyjnych powinny się łatwo otwierać.

### Urządzenia.

Urządzenia muszą być dobrane zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji projektowej i obliczeniami sprawdzającymi, które należy przedstawić Inspektorowi nadzoru do akceptacji. Materiały stosowane w robotach zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej Urządzenia objęte rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazy wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia zdrowia lub środowiska podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem

### 3. SPRZĘT.

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w pkt.3 części A Wymagania Ogólne niniejszej specyfikacji. Sprzęt używany do wykonywania robót powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie i przepisom bhp.

### 4. TRANSPORT.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w cz. A Wymagania Ogólne. Używane pojazdy, poruszające się po drogach publicznych powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego. Materiały do wykonywania robót instalacyjnych powinny być przewożone środkami transportu w sposób zapewniający uniknięcie uszkodzeń oraz zgodnie z przepisami bhp. Sposób transportu i składowania materiałów instalacyjnych powinien być zgodny z wymaganiami producentów. Wymagania szczegółowe dotyczące środków transportu:

Urządzenia będą dostarczane na plac budowy transportem samochodowym. Podczas rozładunku elementów instalacji, takich jak: centrala wentylacyjna, przewody wentylacyjne, czepnie, wyrzutnie kratki wentylacyjne, należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań bhp. Na terenie budowy przewiduje się transport ręczny, w części wspomagany urządzeniami mechanicznymi stanowiącymi wyposażenie pomieszczenia technicznego (węzeł cieplny). Transport na terenie budowy musi spełniać wymagania zawarte w części ogólnej specyfikacji technicznej.

### 5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne zasady wykonania robót podano w części A Wymagania Ogólne niniejszej specyfikacji. Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane. W związku z planowanym remontem wentylacji w „sali rytmiki” zaprojektowany został układ wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła.

Dla zapewnienia skutecznej wentylacji pomieszczenia tzw. „sali rytmiki” została zaprojektowana wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła poprzez wymiennik rotorowy. Praca układu wentylacyjnego będzie miała charakter okresowy (45 minut zajęcia z przerwą 15 minut – maksymalnie do 8 godzin dziennie) a mianowicie w przypadku: warsztatów teatralnych, plastycznych, śpiewu lub tańca dla dzieci i młodzieży, występów przed ewentualną widownią itp. Łączna ilość powietrza nawiewanego i wywiewanego do-z pomieszczenia „sali rytmiki” wynosi odpowiednio  $V \sim 2000 \text{ m}^3/\text{h}$ , co w rezultacie daje  $\sim 40 \text{ m}^3/\text{h}$  i osobę oraz krotność wymiany powietrza w pomieszczeniu na poziomie  $4,0 \text{ h}^{-1}$ .

Dla potrzeb zasilania instalacji wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej zaprojektowana została kompaktowa centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła o wydajności maksymalnej (nawiew i wywiew)  $V=2000 \text{ m}^3/\text{h}$ , typu Topwex TR06HW, produkcji firmy SystemAir. Centrala wentylacyjna wyposażona jest w m.in.: wymiennik rotorowy; dwa wentylatory nawiewno-wywiewne o mocy silników  $2 \times 1088 \text{ W}; I-10 \text{ A}; U \sim 230 \text{ V}$ ; dwa filtry kieszeniowe BFT 06 klasy EU7; jedną nagrzewnicę wodną typu PGK 500x250-3-2,0 o mocy grzewczej  $\sim 12,00 \text{ kW}$ ; układ sterowania tj. sterownik SCP (reguluje m.in. ilością powietrza oraz temperaturą nawiewanego powietrza do pomieszczenia wg nastawy Użytkownika);

Wyposażenie dodatkowe stanowi centrali tzw. „akcesoria”: jeden kanałowy czujnik temperatury powietrza typu TG-KH/PT1000; dwie przepustnice z siłownikami montowane bezpośrednio na króćcach do króćca „czepni” i do króćca „wyrzutni” centrali wentylacyjnej typu EFD50-25; jeden zawór trójdrogowy typu STR 15-1,6 z jednym siłownikiem typu AQM;

Zaprojektowano w pomieszczeniu „sali rytmiki” nawiewniki i wywiewniki typu TSO(...) oraz skrzynki rozprężne typu PER(...) firmy SystemAir.

Jako przewody o przekroju prostokątnym należy stosować kanały wentylacyjne typu CLIMAVER A2 Plus. Zaletą systemu jest możliwość wykonania kształtek wentylacyjnych bezpośrednio na placu budowy co ułatwia między innymi „omijanie istniejących przeszkód” i dostosowanie się z przewodami wentylacyjnymi adekwatnie do istniejącej struktury budynku.

Kanały wentylacyjne prostokątne o wymiarach:  $800 \times 200 \text{ mm}$ ,  $520 \times 200 \text{ mm}$ ,  $300 \times 170 \text{ mm}$  należy montować pod istniejącymi

podciągami wykonując ich zabudowę płytami gipsowo-kartonowymi. Zamocowania przewodów wentylacyjnych do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu.

Jako przewody o przekroju okrągłym należy stosować przewody z blachy stalowej ocynkowanej z zafaldowaniem zewnętrznym np. firmy Lindab lub LBF lub inny równoważny technicznie. Przewody wentylacyjne o przekroju okrągłym od wewnątrz muszą być gładkie (nie stosować żadnych okrągłych przewodów „giętkich od wewnątrz aluminiowych jednościankowych spiro”). Kanały wentylacyjne o przekroju okrągłym należy łączyć za pomocą systemowych muf lub nypli z systemowymi uszczelkami gumowymi zapewniając im należyłą szczelność połączeń. Kanały wentylacyjne o przekroju okrągłym należy montować pod stropem, w przestrzeni między istniejącymi „podciągami” w strefie tzw. „sufitu podwieszonoego” za pomocą uchwytów do podwieszania (tzw. regulowana wysokość zawiesia). Zamocowania przewodów wentylacyjnych do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu.

Połączenia kołowych, gładkich od wewnątrz, kanałów doprowadzających i odprowadzających powietrze z komorami wyrównawczymi nawiewników - wywiewników PER(-...), podłączenia w obrębie czerpni-wyrzutni CVVX400mm należy wykonać za pośrednictwem giętkiej aluminiowej rury wentylacyjnej izolowanej termicznie 30mm tzw. alu-flex (wykonanie wyłącznie 2-ściankowe izolowane fabrycznie).

Po zakończeniu montażu kanałów wentylacyjnych i uruchomieniu centrali wentylacyjnej należy wyregulować ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego z poszczególnych elementów nawiewno-wywiewnych do wartości obliczeniowych podanych na rzucie wentylacji. Regulacji powietrza nawiewanego-wywiewanego należy dokonywać poprzez regulacje kryz nastawczych zamontowanych w komorach wyrównawczych.

Przewody wentylacyjne na całej długości od centrali wentylacyjnej do elementów nawiewnych i wywiewnych należy zaizolować dodatkowo lamel matą (wełna mineralna z folią aluminiową) dla zapewnienia dodatkowej izolacji termicznej i dodatkowej izolacji akustycznej przewodów wentylacyjnych (przewody nawiewne i wywiewne prowadzone są w „wentylowanym pomieszczeniu”). Grubość dodatkowej izolacji przewodów wentylacyjnych minimum 4,0cm. Po sprawdzeniu skuteczności działania wentylacji można ją przekazać do użytkowania.

Przy wykonywaniu kanałów wentylacyjnych CLIMAVER A2 Plus należy stosować wzmocnienia zewnętrzne poprzez stosowanie wsporników w kształcie „U” montowanych do blachy 150x50mm poprzez blachowkręty o gr 1,0mm. Maksymalna długość kanału bez wzmocnienia wynosi l~1200 mm.

Na każdym przewodzie nawiewnym i wywiewnym zaprojektowano jeden tłumik szumów o przekroju prostokątnym bez kulis o wymiarach 800x200mm (netto), które należy wykonać „na zamówienie” (np. Lindab, SystemAir) z uwagi na nietypowe wymiary. Projektowana długość każdego tłumika szumów wynosi minimum l~900mm.

Na każdym przewodzie wentylacyjnym nawiewno-wywiewnym (tuż przed centralą wentylacyjną na pionowym odcinku obu kanałów wentylacyjnych) zaprojektowano przepustnicę typu EFD 50-25 firmy SystemAir, które zabezpieczają nagrzewnicę wodą przed niekontrolowanym napływem zimnego powietrza jak i pomieszczenie wentylowane m.in. przed napływem zimnego powietrza z zewnątrz w czasie gdy centrala wentylacyjna nie pracuje. Należy również zamontować przy centrali połączenia elastyczne 500x250mm o długości pracy l~150mm – łącznie 2kpl.

Nagrzewnica wodna zamontowana w centrali wentylacyjnej zasilona będzie w czynnikiem grzewczym o parametrach wody 70/55°C ze zmodernizowanej kotłowni gazowej w budynku MOK w Kowarach (projekt modernizacji kotłowni uwzględnia w bilansie mocy projektowany układ wentylacyjny dla tzw. „sali rytmiki”). Wymagana minimalna moc nagrzewnicy wodnej wynosi ~12,0kW. Czynnikiem grzewczym będzie „dostarczony” do nagrzewnicy poprzez tzw. „krótki obieg grzewczy” z pompą obiegową, zaworem trójdrogowym STV15-1,6 z silownikiem AQM firmy SystemAir.

Nagrzewnicę wodną należy podłączyć do automatyki tj. sterownika typu SCP dostarczonego na plac budowy przez firmę SystemAir. Automatyka centrali posiada stosowne zabezpieczenia przed „zamarznięciem” a tym samym uszkodzeniem nagrzewnicy wodnej.

Projektuje się systemową zintegrowaną czerpni-wyrzutnię typu CVVX 400mm firmy SystemAir, która będzie zamontowana w „licu” ściany po „prze-aranżowaniu” górnej części okna. Konstrukcja czerpni-wyrzutni CVVX 400mm uniemożliwia mieszanie się powietrza nawiewanego z wywiewnym.

Odprowadzenie skroplin (wody z powietrza) z centrali wentylacyjnej proponuje się wykonać rurociągiem PCV 40 ze spadkiem min. i~0,50% do istniejącej kanalizacji sanitarnej w budynku.

Montaż sufitu podwieszonoego w pomieszczeniu „sali rytmiki” należy wykonać dopiero po montażu kanałów wentylacyjnych w systemie CLIMAVER A2 Plus (część kanałów nawiewno-wywiewnych tj. 800x200mm, 520x200mm, 300x170mm montowana pod istniejącymi „podciągami” i będzie „zabudowana” płytami gipsowo-kartonowymi), elementów nawiewnych i wywiewnych.

#### 5.1. Wymagania ogólne dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych

- 5.1.1. Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.
- 5.1.2. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- 5.1.3. Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgniecień, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- 5.1.4. Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- 5.1.5. Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- 5.1.6. Zamocowania urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- 5.1.7. Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- 5.1.8. Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

## 5.2. Wykonanie przewodów

- 5.2.1. Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
- 5.2.2. Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.
- 5.2.3. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- 5.2.4. Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- 5.2.5. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

## 5.3. Montaż przewodów

- 5.3.1. Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.
- 5.3.2. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.
- 5.3.3. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.
- 5.3.4. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.
- 5.3.5. Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.
- 5.3.6. Materiał podpór i podwieszni powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- 5.3.7. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.
- 5.3.8. Odległość między podporami lub podwieszieniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.
- 5.3.9. Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
  - a) przewodów;
  - b) materiału izolacyjnego;
  - c) elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, rzepustnic itp.;
  - d) elementów składowych podpór lub podwieszni;
  - e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.
- 5.3.10. Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.
- 5.3.11. Elementy zamocowania podpór lub podwieszni do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- 5.3.12. Pionowe elementy podwieszni oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- 5.3.13. Poziome elementy podwieszni i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.
- 5.3.14. Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszni i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- 5.3.15. Podpory i podwieszienia w obrębie centrali oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

## 5.4. Wentylatory

- 5.4.1. Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku oraz na instalację przez stosowanie łączników elastycznych.
- 5.4.2. Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.
- 5.4.3. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.
- 5.4.4. Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:
  - odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;
  - równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;
- 5.4.5. Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.

## 5.5. Filtry powietrza

5.5.1. Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.

5.5.2. Filtry mogą być:

- mocowane w przegrodzie,
- zamontowane sieci przewodów.

5.5.3. Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.

5.5.4. Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.

5.5.5. Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

5.6. Nawiewniki, wywiewniki.

5.6.1. Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

5.6.2. Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

5.6.3. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

5.6.4. Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

5.6.5. W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:

- zgniatć tych przewodów,
- stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

5.6.6. Jeśli umożliwiają to warunki budowlane:

- długość (L) prostego odcinka przewodu o średnicy D, doprowadzającego powietrze do nawiewnika powinna wynosić:  $L > 3D$ ;
- przesunięcie (s) osi nawiewnika w stosunku do osi otworu w sieci przewodów, do którego podłączony jest przewód o średnicy D, doprowadzający powietrze do nawiewnika powinno wynosić:  $s < L/8$ .

5.6.7. Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

5.6.8. Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

5.6.9. Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

5.7. Czerpnie i wyrzutnie

5.7.1. Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych lub zintegrowanej czerpni-wyrzutni, itp.

5.7.2. Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawianiem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

5.7.3. Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

5.8. Przepustnice

5.8.1. Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

5.8.2. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

5.8.3. Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie I wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

5.8.4. Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN -EN 1751.

5.9. Tłumiki hałasu

5.9.1. Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:

- kierunek przepływu powietrza,
- wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra ↑).

5.9.2. W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu (np. w pom. centrali wentylacyjnej) tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem a przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie.

5.9.3. Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w cz.A Wymagania Ogólne niniejszej specyfikacji.

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonania z założeniami Dokumentacji Projektowej. Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami Inspektora nadzoru.

- kontrola zastosowanych materiałów
- kontrola wykonania poszczególnych etapów - roboty te powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru i potwierdzone wpisem w dzienniku budowy
- sprawdzenie kompletności wykonanych robót
- bez zgody Inspektora nadzoru potwierdzonej wpisem w dzienniku budowy nie można rozpoczynać kolejnych etapów robót

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami podanymi powyżej w pkt. 5 ST, a w szczególności z wymaganiami norm przedmiotowych:

- w odniesieniu do robót zanikających (kontrola międzyoperacyjna) podczas wykonywania robót
- w odniesieniu do wentylacji po zakończeniu robót. Kontrola końcowa polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z projektem oraz wymaganiami podanymi powyżej. Uznaje się, że badania dały wynik pozytywny, jeżeli wszystkie sprawdzone właściwości instalacji wentylacyjnej są zgodne z wymaganiami podanymi powyżej lub wymaganiami aprobat technicznych, albo wymaganiami norm przedmiotowych

## 7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w cz. A Wymagania Ogólne niniejszej specyfikacji. Jednostką obmiaru robót jest m<sup>2</sup>/szt./kpl. Ilość jednostek obmiarowych określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w cz. A Wymagania ogólne.

Odbiór robót wykonać w oparciu o wymagania PN EN 12599: 2002

Poszczególne etapy robót powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru i fakt ten potwierdzony wpisem w dzienniku budowy.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały pozytywny wynik.

Podstawą do odbioru robót instalacyjnych stanowi stwierdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami podanymi w dokumentacji powykonawczej.

### 8.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

W szczególności należy wykonać następujące badania:

#### 8.1.1. Badanie ogólne

- a) Dostępności dla obsługi;
- b) Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprzewadzenia powietrza;
- c) Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- d) Kompletności znakowania;
- e) Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozumienia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- f) Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- g) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- h) Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

#### 8.1.2. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- c) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- d) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e) Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- f) Sprawdzenie zamocowania silników;
- g) Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- h) Sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych)
- i) Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych; u lub do tyłu);

#### 8.1.3. Badanie wymienników ciepła

- a) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych) z projektem;
- b) Sprawdzenie szczelności zamocowania w obudowie;

- c) Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń (np. pocięte lamele);
- d) Sprawdzenie materiału, z jakiego wykonano wymienniki;
- e) Sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilenia i powrotu czynnika;
- f) Sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych;
- g) Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń odkraplaczy;
- h) Sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciwwzamrożeniowe na lub w wymienniku ciepła.

#### 8.1.4. Badanie filtrów powietrza

- a) Sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- b) Sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- c) Sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- d) Sprawdzenie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia i prawidłowości poziomu płynu pomiarowego;
- e) Sprawdzenie zestawu zapasowych filtrów (zgodnie z umową);
- f) Sprawdzenie czystości filtra.

#### 8.1.5. Badanie czerpni powietrza

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.

#### 8.1.6. Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).

#### 8.1.7. Badanie klap pożarowych

- a) Sprawdzenie warunków zainstalowania;
- b) Sprawdzenie, czy urządzenie ma certyfikat;
- c) Sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalające jest właściwego typu.

#### 8.1.8. Badanie sieci przewodów

- a) Badanie wrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- b) Sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

#### 8.1.9. Badanie komory mieszania, komory rozprężnej, nagrzewnicy wtórnej itp.

Sprawdzenie wrywkowe zgodności z danymi projektowymi.

#### 8.1.10. Badanie nawiewników i wywiewników

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

#### 8.1.11. Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

- a) Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- b) Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- c) Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- d) Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:

- umiejscowienia, dostępu;
- rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
- systemu zabezpieczeń;
- wentylacji;
- oznaczenia;
- typów kabli;
- uziemienia;
- schematów połączeń w obudowach.

W ramach sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy dostarczyć dokumenty podane w punktach 8.1.12, 8.1.13 i 8.1.14

#### 8.1.12. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych

- a) Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;
- b) Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
- c) Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);
- d) Liczba użytkowników;
- e) Czas działania;
- f) Obciążenie cieplne pomieszczeń (czas trwania i rodzaj);
- g) Inne źródła emisji (jeśli występują);
- h) Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- i) Wymagane wielkości różnicy ciśnienia między pomieszczeniami (+/-);
- j) Poziom dźwięku A w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku A przy czerpni i wyrzutni powietrza;
- k) Klasa filtrów
- l) Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);
- m) Sumaryczna moc cieplna, chłodnicza i elektryczna;
- n) Parametry obliczeniowe wymienników ciepła (dla lata i zimy);
- o) Wymagana jakość wody zasilającej;



- p) Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;
- q) Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

#### 8.1.13. Wykaz dokumentów inwentarzowych

- a) Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- b) Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- c) Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów (schemat przewodowania odbiomników);
- d) Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy przewodowania odbiomników;
- e) Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- f) Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy) .

#### 8.1.14. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- a) Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- b) Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- c) Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d) Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji
- e) Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- f) Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

#### 8.2. Kontrola działania

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, wymienniki ciepła, itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

##### 8.2.1. Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych;
- c) Regulacja strumienia i rozprówdzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- d) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku; jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrozeniowego;
- h) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- i) Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacji ogrzewczej z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych;
- j) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- k) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- l) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

##### 8.2.2. Procedura prac

###### 8.2.2.1. Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji ,do całych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie/nieuzżytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji.

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji.

Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.

Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości Zakres ilościowy sprawdzenia działania instalacji określono w punkcie 8.3.2. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

###### 8.2.2.2. Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- e) Działanie systemu przeciwwamrozeniowego;
- f) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;

- g) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- h) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

8.2.2.3. Kontrola działania filtrów powietrza  
Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

8.2.2.4. Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych  
Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

8.2.2.5. Kontrola działania klap pożarowych  
a) Badanie urządzenia wyzwalającego i sygnału wyzwalającego;  
b) Kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika.

8.2.2.6. Kontrola działania sieci przewodów  
a) Działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach: ogrzewczej, chłodzenia i nawilżania powietrza;  
b) Dostępność do sieci przewodów.

8.2.2.7. Kontrola działania komory mieszającej, komory rozprężnej itp.  
Działanie regulacyjne i kontrolne.

8.2.2.8. Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu  
a) Wyrównanie sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;  
b) Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia (w specjalnych przypadkach określonych w projekcie lub umowie).

8.2.2.9. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych  
Wyrównanie sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:  
a) Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;  
b) Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;  
c) Działania włącznika rozruchowego;  
d) Działania przeciwzamrozeniowego;  
e) Działania klap pożarowych (wyzwalanie i sygnalizowanie);  
f) Działania regulacji strumienia powietrza;  
g) Działania urządzeń do odzyskiwania ciepła;  
h) Współdziałania z instalacjami ochrony przeciwpożarowej.

### 8.3. Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji

W związku z odbiorem instalacji umowa między inwestorem, a wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- a) Odniesienie do warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany;
- b) Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- c) Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);
- d) Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn ( np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- e) Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi
- f) Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji).

Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (np. przez powołanie się na projekt techniczny instalacji). Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w cz. A Wymagania Ogólne oraz zapisy zawarte w umowie o wykonanie robót.

9.1. Cena wykonania robót obejmuje:

- wszystkie roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji
- wykonanie zakresu robót zgodnie z pkt.1.3.
- wykonanie badań i pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-B-01411:1999 WENTYLACJA I KLIMATYZACJA . TERMINOLOGIA  
PN-EN 779:2005 Przeciwpływowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej –Określanie parametrów filtracyjnych  
PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym  
PN-EN 13182:2004 WENTYLACJA BUDYNKÓW . WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYRZĄDÓW DO POMIARU PRĘDKOŚCI W WENTYLOWANYCH POMIESZCZENIACH  
PN-B-03434:1999 WENTYLACJA. PRZEWODY WENTYLACYJNE. PODSTAWOWE WYMAGANIA I BADANIA.  
PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym -- Wymiary  
PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków -- Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -- Właściwości mechaniczne  
PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków -- Sieć przewodów – Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej  
PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków -- Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych -- Wymagania wytrzymałościowe  
PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym  
PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji  
PN-EN 12599:2002/AC:2004 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji  
PN-EN 13180:2004 Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich  
PN-EN 13465:2004 (U) Wentylacja budynków -- Metody obliczeniowe do określenia przepływów powietrza w pomieszczeniach  
PN-EN 13779:2005 (U) Wentylacja budynków niemieszkalnych – Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji  
PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja -- Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego  
PN-89/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły  
Wymagania techniczne i badania przy odbiorze  
PN-B-76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne -Szczelność –Wymagania i badania  
PN-B-76002:1996 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych  
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych, COBRTI INSTAL Warszawa 2002